

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平4-367197

(43)公開日 平成4年(1992)12月18日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 4 R 7/02

識別記号

庁内整理番号

A 8421-5H

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平3-168827

(22)出願日 平成3年(1991)6月13日

(71)出願人 000005016

バイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(71)出願人 000173119

最上電機株式会社

山形県最上郡真室川町大字新町字塩野954  
番の1

(72)発明者 高橋 昌徳

山形県最上郡真室川町大字新町字塩野954  
番の1 最上電機株式会社内

(74)代理人 弁理士 小橋 信淳 (外1名)

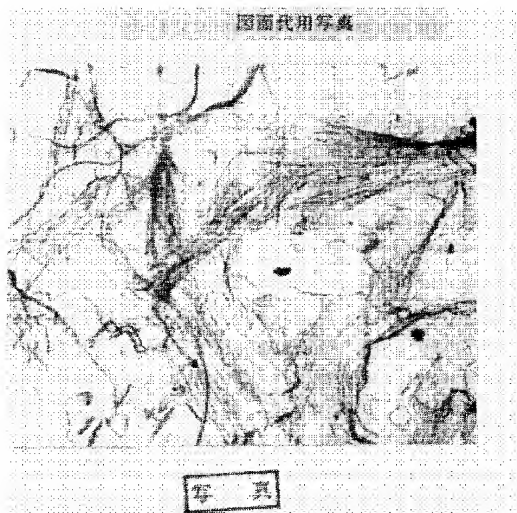
(54)【発明の名称】 スピーカ用振動板

(57)【要約】

【目的】 新規なバインダーを使用することにより、使用可能な繊維材料の自由度を広げ、抄紙によって音響特性、難燃性、耐久性等に優れたスピーカ用振動板を得る。

【構成】 高度にフィブリル化したポリメタフェニレンイソフタリミドをバインダーとして使用する。繊維原料としては、木材パルプ、靱皮、種子毛繊維、無機質繊維、有機質合成繊維等の各種材料を使用することができる。また、熱可塑性樹脂や熱硬化性樹脂を付着させることにより、密度、剛性等の性質が適宜調整される。

【効果】 フィブリル化したポリメタフェニレンイソフタリミドは、表面積が極めて大きく、種々の材料に対して優れた絡み合い性を呈する。この性質を利用して各種繊維原料を抄造によって振動板とすることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 木材パルプ、靱皮、種子毛繊維等を主体とする原料懸濁液と高度にフィブリル化したポリメタフェニレンイソフタリミドの微細繊維との配合物を抄造して得られたことを特徴とするスピーカ用振動板。

【請求項2】 無機質繊維、有機質合成繊維又はこれら繊維をブレンドした原料懸濁液と高度にフィブリル化したポリメタフェニレンイソフタリミドの微細繊維との配合物を抄造して得られたことを特徴とするスピーカ用振動板。

【請求項3】 鱗片状無機物を主体とする原料懸濁液と高度にフィブリル化したポリメタフェニレンイソフタリミドの微細繊維との配合物を抄造して得られたことを特徴とするスピーカ用振動板。

【請求項4】 請求項1～3記載の原料懸濁液を何れか2種又は3種をブレンドし、これに高度にフィブリル化したポリメタフェニレンイソフタリミドの微細繊維を配合した配合物を抄造して得られたことを特徴とするスピーカ用振動板。

【請求項5】 請求項1～4の何れかに記載のスピーカ用振動板に熱可塑性樹脂又は熱硬化性樹脂を付着させたことを特徴とするスピーカ用振動板。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、音響特性に優れたスピーカ用振動板に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 動電型スピーカに代表される電気音響変換器の音響特性は、主として振動系の物理特性に左右される。なかでも、振動板は、スピーカの性能に大きな影響を与える重要な部材である。

【0003】 振動板10は、たとえば図1に示すように、コーン型に成形され、エッジ11の周囲をガスカート21でスピーカフレーム20に固定されている。振動板10の内部中央にはセンターキャップ30が配置されており、コイルボビン31の周囲にボイスコイル32が捲回されている。そして、コイルボビン31に内装されたセンターポール41、ヨーク42、マグネット43及びプレート44で磁気回路を構成し、この磁気回路の途中、すなわちセンターポール41とプレート44との間にボイスコイル32を移動自在に配置する。なお、符号12は、ダンパーを示す。

【0004】 このスピーカに組み込まれる振動板10やセンターキャップ30として使用される材質には、次の特性が要求される。① 能率を向上させるために、密度 $\rho$ が小さいこと。② 再生帯域を広げるために、比弾性率 $E/\rho$ が大きいこと。③ 共振を制動し、音圧周波数特性をフラットにするため、適度な内部損失を有すること。

【0005】 これらの要求特性を満足する材料として、

クロスカーボンに代表されるプリプレグシートの成形品、ポリプロピレンを主体としたシートの成形品、ポリプロピレンを主体とする射出成形品等が従来の紙、パルプ等に代わるものとして使用されるようになってきた。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 クロスカーボンに代表されるプリプレグシートの成形品、ポリプロピレンシートの成形品、射出成形品等は、紙、パルプ等に比較した場合、近年のデジタル化に伴う要求特性を満足する振動板材料といえる。しかし、これらの材料は、それぞれ一長一短があり、密度 $\rho$ 、比弾性率 $E/\rho$ 、内部損失等に改善すべき余地がある。

【0007】 たとえば、プリプレグシートの成形品は、剛性に優れているものの、密度 $\rho$ が大きく内部損失が小さい。また、ポリプロピレンシート等の成形品では、紙、パルプ等より大きく剛性を上げるために、カーボン繊維やマイカ、ウイスキー等を配合する必要がある。しかし、この配合によって、密度が大きくなる。しかも、ポリプロピレンシートは、熱に弱いという致命的な欠点をもっている。

【0008】 これに対し、紙、パルプ等を原料とした従来の振動板は、密度が小さく、適度な剛性及び内部損失を備えている。また、抄紙により製造されるため、材料選択の自由度に優れている。そのため、この系統の振動板が現在でも使用されている。しかし、紙、パルプ等を原料とした振動板は、湿度に弱く、たとえばデジタル対応のスピーカとするためにはパルプが持つ剛性だけでは対応できなくなっている。この欠点を解消するため、カーボン繊維やアラミド繊維を紙、パルプ等に混抄することが特開昭61-245791号公報、特開昭61-245797号公報等で紹介されている。しかし、カーボン繊維、アラミド繊維等は、自己結合がないため、これら繊維を配合すればするほど振動板のヤング率が低下する傾向を示す。

【0009】 本発明は、このような問題を解消すべく案出されたものであり、無機質繊維、有機合成繊維、無機質鱗片状物質等を抄紙によってスピーカ用振動板とするときにポリメタフェニレンイソフタリミドの微細繊維をバインダーとして使用することにより、密度、比弾性率、耐熱性、耐湿性等に優れ、適度な内部損失をもつスピーカ用振動板を提供することを目的とする。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】 本発明のスピーカ用振動板は、その目的を達成するために、木材パルプ、靱皮、種子毛繊維等を主体とする原料懸濁液と高度にフィブリル化したポリメタフェニレンイソフタリミドの微細繊維との配合物を抄造して得られたことを特徴とする。

【0011】 原料懸濁液としては、無機質繊維、有機質合成繊維又はこれら繊維をブレンドしたもの、鱗片状無機物を主体とする原料懸濁液等も使用される。また、こ

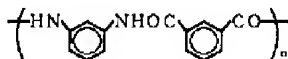
れら原料懸濁液を2種又は3種ブレンドし、これに高度にフィブリル化したポリメタフェニレンイソフタラミドの微細繊維を配合したものを抄造することもできる。更に、抄造された振動板に熱可塑性樹脂又は熱硬化性樹脂を付着させてもよい。なお、本発明の振動板は、図1に示した振動板10やセンターキャップ30として使用されるものである。

#### 【0012】

【作 用】ポリメタフェニレンイソフタラミドは、次の構造を持っており、特に熱的特性に優れている。たとえば、250℃における熱収縮は1%以下であり、300℃でも5~6%の熱収縮する程度である。そのため、200℃程度の雰囲気中で連続使用する場合にも、十分な耐性を発揮する。

#### 【0013】

##### 【化1】



【0014】このイソフタラミドを通常の紡糸ノズルを使用して紡糸するとき、いわゆる糸が得られる。しかし、紡糸ノズルを高速回転させながら紡糸を行うと、紡糸された繊維は、紡糸ノズルの遠心力によって分断され、図2に示すように木材パルプでいえばフィブリル化された状態になる。このフィブリル化されたイソフタラミド繊維は、非常に大きな表面積を持っている。このイソフタラミド繊維を水に分散させて濾水度を測定すると、通常のカットファイバーが8~9°<sup>52</sup>であるのに対し、80°<sup>52</sup>以上の濾水度を呈する。すなわち、表面積が大きく、大きな保水性を示す。

【0015】イソフタラミド繊維は、このフィブリル化

によって木材パルプ等の天然繊維に対する絡み合いは勿論のこと、ガラス繊維、セラミックス繊維、カーボン繊維等の無機質繊維や、ナイロン繊維、アクリル繊維、ポリエステル繊維、アラミド繊維、PPS繊維、芳香族ポリエステル繊維等の有機質繊維との絡み合いも良好である。すなわち、各種の繊維に対するバインダーとしての作用を呈する。そのため、繊維材料として広範なものを使用することができ、しかも任意にブレンドすることができるため、従来にはない新しいスピーカ用振動板を得ることが可能となる。

【0016】マイカ、カーボングラファイト、各種ウイスキー等についても、マイクロフィブリルの絡み合いや機械的濾過作用によって高歩留りで混抄することが可能となる。更に、抄紙の際に表面電荷を中和するポリアクリルアミド等の添加剤を配合するとき、歩留りが一層向上する。

【0017】また、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂等を振動板に付着させて、振動板の剛性、ヤング率、密度等を適宜調整することができる。これらの樹脂は、溶剤に溶かし或いは懸濁させた樹脂液に振動板を浸漬したり、樹脂液を振動板にスプレーすること等によって、振動板に付着させることができる。

#### 【0018】

【実施例】以下、実施例によって本発明を具体的に説明する。表1は、ポリメタフェニレンイソフタラミドをフィブリル化した微細繊維等をバインダーとして使用した振動板製造用材料の配合割合を示す。なお、表1におけるバインダー繊維は、ポリメタフェニレンイソフタラミドをフィブリル化した微細繊維を示す。

#### 【0019】

##### 【表1】

表1: バインダーの配合例 (重量%)

適用番号	バインダー繊維の配合割合	他の繊維等		
		種類	繊維長	配合割合
実施例	1	100	—	—
	2	75	コーネックス繊維	3mm
	3	50	〃	〃
	4	25	〃	〃
	5	25	ケブラー繊維	2mm
	6	25	ビッチ系炭素繊維	5mm
	7	25	マイカ(60Me相当)	—
	8	25	セラミックス繊維	3mm
	9	25	N-UKP 20 <sup>SSR</sup>	—
	10	25	カーボングラファイト	—
比較例	1	—	N-UKP 20 <sup>SSR</sup>	—
	2	比較例1の繊維をアクリル樹脂で含浸処理したもの		
	3	比較例1の繊維をエポキシ樹脂で含浸処理したもの		

【0020】また、実施例1～10をアクリル樹脂で含浸処理したものを、実施例11～20としてそれぞれ用意した。なお、実施例1～10及び比較例1には、ポリアクリルアミド0.2重量%及び合成高分子カチオンサイジング剤1.0重量%を添加したものを使用した。また、実施例1～10をエポキシ樹脂で含浸処理したものを、実施例21～30としてそれぞれ用意した。これら

実施例21～30及び比較例3におけるエポキシ樹脂は、210℃で2分間保持する熱処理によってキュアリングした。

【0021】これらの配合物を抄造して得られた振動板の特性を表2～4に示す。

【表2】

表2:各種振動板の特性(その1)

適用 番号	密度 $\text{g/cm}^3$	ヤング率 $\text{dyne/cm}^2 \times 10^{10}$	内部損失 $\times 10^{-2}$	伝播速度 $\text{cm/秒} \times 10^5$
実 施 例	1 0.396	0.41	4.24	1.01
	2 0.377	0.43	3.37	1.07
	3 0.325	0.34	4.06	1.03
	4 0.283	0.19	3.94	0.82
	5 0.226	0.17	6.08	0.86
	6 0.229	0.20	5.40	0.82
	7 0.856	5.15	3.57	2.45
	8 0.306	0.38	3.39	1.12
	9 0.669	2.43	3.18	1.90
	10 0.769	0.69	6.46	0.95
Cf.1	0.879	5.77	3.53	2.56

【0022】

【表3】

表3:各種振動板の特性(その2)

適用 番号	密度 $\text{g/cm}^3$	ヤング率 $\text{dyne/cm}^2 \times 10^{10}$	内部損失 $\times 10^{-2}$	伝播速度 $\text{cm/秒} \times 10^5$
実 施 例	11 0.406	0.47	3.85	1.08
	12 0.389	0.49	3.86	1.12
	13 0.352	0.41	4.21	1.08
	14 0.288	0.27	4.46	0.97
	15 0.235	0.30	5.12	1.13
	16 0.276	0.43	5.25	1.24
	17 0.852	5.70	3.58	2.59
	18 0.303	0.38	4.42	1.12
	19 0.688	3.11	3.65	2.13
	20 0.771	1.02	5.04	1.15
Cf.2	0.888	6.93	3.39	2.67

【0023】

【表4】

表4:各種振動板の特性(その3)

適用	番号	密度 g/cm <sup>3</sup>	ヤング率 dyne/cm <sup>2</sup> ×10 <sup>10</sup>	内部損失 ×10 <sup>-2</sup>	伝播速度 cm/秒×10 <sup>5</sup>
実施例	21	0.679	1.67	6.32	1.53
	22	0.827	2.42	2.70	1.71
	23	0.935	3.09	2.67	1.81
	24	0.914	2.87	2.91	1.77
	25	0.883	5.40	2.81	2.47
	26	1.171	9.20	2.42	2.80
	27	1.304	19.26	1.68	3.84
	28	1.048	4.97	1.98	2.14
	29	0.798	5.10	2.57	2.53
	30	0.840	2.49	3.45	1.72
C.f.3	1.121	9.35	3.03	2.89	

【0024】表2～4から明らかなように、本発明に従った実施例の振動板は、密度、ヤング率、内部損失等において優れた特性を示している。また、フィブリル化されたポリメタフェニレンイソフタリドをバインダーとして使用することにより、従来では抄紙不可能な材料とされてきた合成繊維や無機質繊維の抄造も可能となった。

【0025】この材質の選択によって、実施例1～8及び10の振動板は、難燃性をもつものとなる。また、実施例11～20及び21～30で使用したアクリル樹脂やエポキシ樹脂として難燃性に優れたものを使用するとき、或いは難燃化処理したアクリル樹脂やエポキシ樹脂を使用するとき、実施例11～30でも難燃性に優れた振動板とすることができる。

【0026】更に、実施例1～8、10、21～28及び30の振動板は、200℃の高温雰囲気中に晒される2000時間以上の連続使用にも耐える耐久性を備えている。このことは、エポキシ樹脂以外にも、たとえばフェノール樹脂、メラミン樹脂等の耐熱性樹脂で処理した場

合にも同様であった。

#### 【0027】

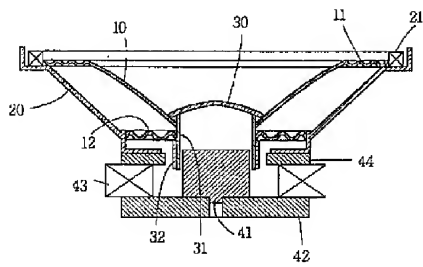
【発明の効果】以上に説明したように、本発明によると、フィブリル化されたポリメタフェニレンイソフタリドをバインダーとして使用することにより、各種の繊維を配合してスピーカ用振動板に抄造することができ、難燃性を活かしてテレビ、ラジオ等の電源付近にも安心して使用することができる。この材質に対する選択の自由度が大きいため、耐熱性、耐薬品性に優れた振動板が得られ、また海水雰囲気中に晒される使用環境でも十分な特性を長期間にわたって発揮する振動板となる。また、高温での連続使用も可能であることから、たとえば自動車等の内燃機関の排気音に対する消音用スピーカの振動板としても好適なものとなる。

#### 【図面の簡単な説明】

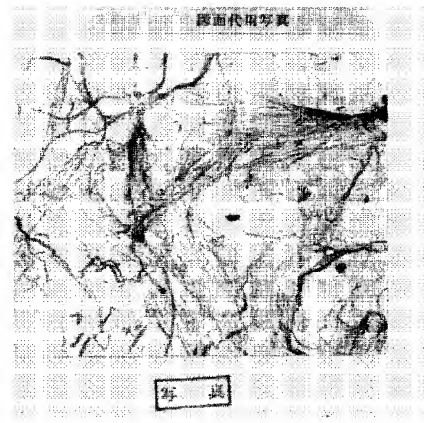
【図1】 動電型スピーカの構造を示す概略断面図

【図2】 フィブリル化されたポリメタフェニレンイソフタリドの繊維形状を示す写真

【図1】



【図2】



PAT-NO: JP404367197A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04367197 A  
TITLE: SPEAKER DIAPHRAGM  
PUBN-DATE: December 18, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TAKAHASHI, MASANORI	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
PIONEER ELECTRON CORP	N/A
PIONEER CONE CORP	N/A

APPL-NO: JP03168827  
APPL-DATE: June 13, 1991

INT-CL (IPC): H04R007/02

US-CL-CURRENT: 181/167

ABSTRACT:

**PURPOSE:** To obtain a speaker diaphragm excellent in acoustic characteristic, flame retardancy, durability, etc., by using a novel binder so as to wide the degree of freedom of usable fiber materials and making a sheet.

**CONSTITUTION:** A speaker diaphragm 10 and a center cap 30 use highly fibrilated polymethaphenyleneisophthalic amide as a binder. As for a fiber material, various kinds of materials, such as a wood pulp, a leather, a seed fiber, an inorganic fiber, an organic fiber, etc., can be used. By having thermoplastic resin and thermosetting resin stuck to the diaphragm, characteristics such as density and rigidity are adjusted accordingly. The fibrilated polymethaphenyleneisophthalic amide has such a significantly large surface area that it shows an excellent tangling characteristic against various materials. By utilizing this property, diaphragms can be made of various fiber saw materials through a sheet-making.



COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio